

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-94911

(43)公開日 平成9年(1997)4月8日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 15/04			B 3 2 B 15/04	Z
F 1 6 C 33/12		7123-3 J	F 1 6 C 33/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-252114

(22)出願日 平成7年(1995)9月29日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 山田 博

桑名市松ノ木3丁目11番地の16

(72)発明者 玉田 健治

桑名市松ノ木7丁目12番地の2

(72)発明者 佐藤 則秀

三重県桑名郡多度町大字上之郷110番地

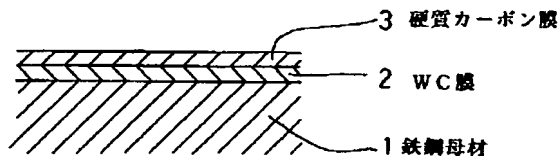
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 硬質カーボン膜成形体

(57)【要約】

【課題】 鉄鋼母材1の表面に、硬質カーボン膜3を被覆した摺動部材の高荷重での耐久性を向上させる。

【解決手段】 鉄鋼母材1と硬質カーボン膜3との間に、WC膜2を介在させることにより、鉄鋼母材1と硬質カーボン膜3との密着性を改善した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鉄鋼母材の表面に、WC膜を挟んで硬質カーボン膜を被覆した硬質カーボン膜成形体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、摺動部材や転がり軸受に適用することができる、鉄鋼母材の表面に、硬質カーボン膜（ダイヤモンドライクカーボン膜）を被覆した硬質カーボン膜成形体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術とその課題】従来、高荷重で耐久性を要求されるすべり部品や転がり部品では、鉄鋼母材の表面に硬質カーボン膜を被覆することが行われている。

【0003】ところが、鉄鋼母材の表面に直接硬質カーボン膜を被覆した場合、熱膨張率の違い等により、硬質カーボン膜が鉄鋼母材の表面から剥離するという問題がある。

【0004】このため、従来、鉄鋼母材と硬質カーボン膜との間に、有機シリコン化合物やSiC系の中間層を介在させることにより、鉄鋼母材と硬質カーボン膜との密着性を改善して高荷重での耐久性を向上させようとするものが提案されている（特開平7-41779号）。

【0005】しかしながら、この従来のものも、高荷重における耐久性がまだ不十分なものである。

【0006】そこで、この発明は、従来のものよりも、高荷重における耐久性をさらに向上させようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、鉄鋼母材と硬質カーボン膜との間に、WC膜を介在させたものである。

【0008】このように、鉄鋼母材と硬質カーボン膜の中間層として、WC膜を介在させると、中間層としてSiC系のものを使用する従来のものよりも、密着性が向上し、高荷重における耐久性が向上する。これは、SiC系のものを被膜処理する場合、SiC以外にSiO<sub>2</sub> \*

試験条件

\*を含んだ中間形態の被膜が形成され、これが密着性に悪影響を及ぼしていると推測されるのに対し、WCの被膜形成では、WCのみ被膜が得られ、密着性に悪影響を及ぼす酸化膜が形成されないためであると推測される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】この発明では、鉄鋼母材として、マルテンサイト系ステンレス鋼、析出硬化系ステンレス鋼あるいはSUSJ2、M50といった鉄鋼材料を使用する。

10 【0010】そして、この発明では、図1に示すように、この鉄鋼母材1の表面に、まず、WC膜2を形成し、このWC膜2の上に、硬質カーボン膜3を形成している。

【0011】WC膜2は、例えば、マグネトロンスパリング装置を使用して形成することができる。

【0012】また、硬質カーボン膜3は、例えば、真空容器内に炭化水素系ガスを導入し、2極の電極間に直流電圧を印加して、グロー放電を発生させ、その放電下で被膜処理を行うというイオンプレーティング法によって形成することができる。

20 【0013】〔実施例〕φ50mmのディスク型の鉄鋼母材の表面に、WC粉体をマグネトロンスパリング装置（処理時の入力電力150～250W）で被膜処理して、膜厚0.1μm以下のWC膜の中間層を形成する。

【0014】次いで、上記中間層の上に、イオンプレーティング装置で、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>（アセチレン）ガスを用いて、膜厚0.5μm前後の硬質カーボン膜を形成する。処理時の電圧は、-1.2kVである。

【0015】上記のようにして形成した中間層にWC膜を形成したものと、中間層に、SiC膜又は有機シリコン化合物によるSiC膜を形成したものについて、ピニオンディスク型摩擦摩耗試験機を使用して、耐久性試験を行った結果を図2に示す。試験条件は表1に示す通りである。

## 【0016】

## 【表1】

ピン	SUS440C製5/16"鋼球（無処理）		
ディスク	φ50×φ8.1×t7（被膜処理）		
ディスク材質	SUSJ2、SUS440C、SKH4		
雰囲気	大気中		
荷重、N	9.81	すべり速度、m/s	1.0
試験時間、min	μ=0.35に達するまでの時間		

【0017】図2から明らかなように、各鉄鋼材料において、中間層をWC膜にすると、硬質カーボン膜の耐久性が著しく増大している。

【0018】次に、内外輪の材質がSUS440Cで、※50

※その表面に、膜厚0.5μm前後の硬質カーボン膜を、膜厚0.1μm以下のWC膜を介在させて被覆したアンギュラ形の軸受と、中間層がSiC系であるものとについて、大気摩擦特性を比較した結果を図3に示す。試験

条件は表2の通りである。

\*【表2】

【0019】

\*  
試 験 条 件

雰囲気	大気中		
回転数, rpm	50	荷重 (Fa), N	9.81
時間, h	150		
測定粒子径, $\mu\text{m}$	$\geq 0.3$		

【0020】図3から明らかなように、中間層をWC膜とすることで大気発塵量が低下している。また、中間層をWC膜とした場合、テスト後膜剥がれは発生しなかったが、SiC系の場合、一部膜剥がれが発生していた。WC膜を使用する場合の大気発塵量の総個数は500個以下と少なく、クリーンルームのような塵の発生をきらい環境下で使用される転がり軸受には好適といえる。

【0021】

【発明の効果】この発明の硬質カーボン膜成形体は、鉄鋼母材の表面に、WC膜を挟んで、硬質カーボン膜を被※20

※覆してあるので、硬質カーボン膜が剥離しにくく、高荷重における耐久性が良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の硬質カーボン膜成形体の部分断面図

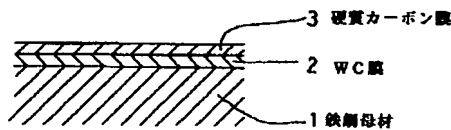
【図2】耐久試験の結果を示すグラフ

【図3】大気発塵特性試験の結果を示すグラフ

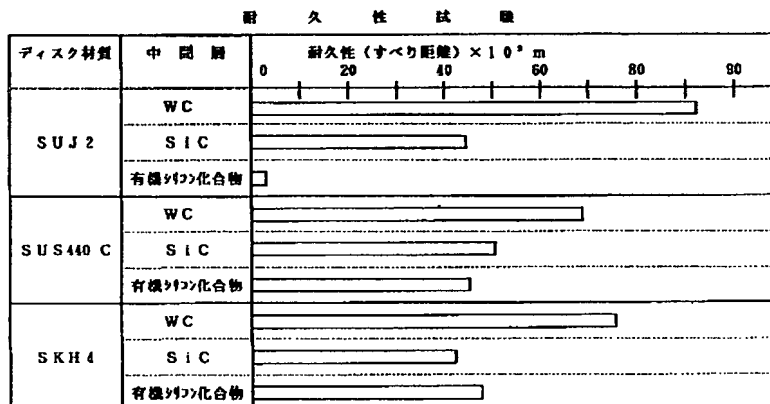
【符号の説明】

- 1 鉄鋼母材
- 2 WC膜
- 3 硬質カーボン膜

【図1】



【図2】



(4)

特開平9-94911

【図3】

